

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09049903
PUBLICATION DATE : 18-02-97

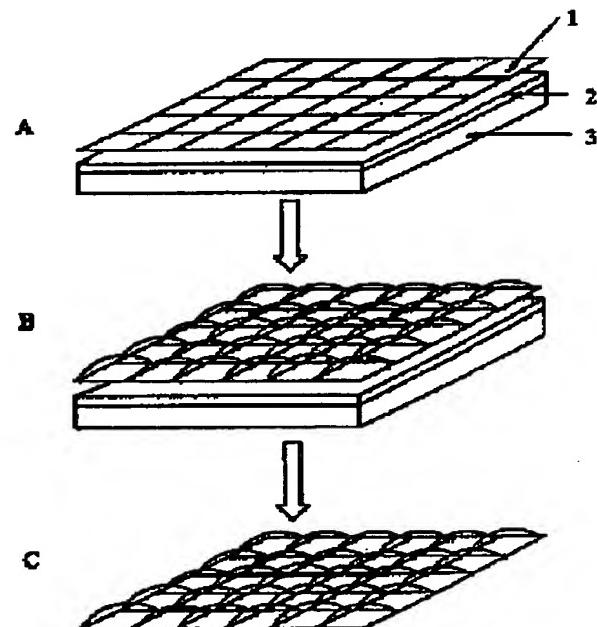
APPLICATION DATE : 08-08-95
APPLICATION NUMBER : 07221224

APPLICANT : NIPPON KAYAKU CO LTD;

INVENTOR : TANAKA KOICHI;

INT.CL. : G02B 3/00 G02F 1/1335

TITLE : MICROLENS ARRAY PLATE, ITS PRODUCTION AND MATRIX FOR FORMING MICROLENS ARRAY



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To widen a visual field angle and to prevent the degradation in display contrast on the front surface and further to make it possible to obtain a matrix for forming a microlens array plate with simple operation and to deal with diversified kinds by constituting the matrix of lens parts and molding flask part having many micropartitions.

SOLUTION: This matrix consists of the lens parts and the molding flask part consisting of the many micropartitions. Both pitches in the longitudinal and transverse directions of the microlenses are respectively preferably 30 to 260 μ m. The spacings between the partitions of the molding flask are respectively preferably 30 to 260 μ m in the longitudinal and transverse directions. The height of the partitions is preferably 30 to 70 μ m. The production of such microlens plate of convex lenses is executed by coating the surface of a base material 3 with a low surface free energy material, placing the molding flask having the many micropartitions thereon and fixing the flask with tapes. A UV curing type resin having a surface free energy is applied thereon and is irradiated with UV rays to cure this curing resin. The base material 3 is removed if desired.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-49903

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 3/00
G 0 2 F 1/1335

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 2 B 3/00
G 0 2 F 1/1335

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数20 FD (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平7-221224

(22)出願日

平成7年(1995)8月8日

(71)出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見1丁目11番2号

(72)発明者 古橋 繁樹

埼玉県岩槻市金重173-10

(72)発明者 田中 興一

埼玉県与野市上落合1090

(54)【発明の名称】マイクロレンズアレイ板、その製造方法及びマイクロレンズアレイ板形成用母型

(57)【要約】

【課題】液晶ディスプレイの視野角改善及び集光に用いられるマイクロレンズアレイ板の製造方法は、従来金型を使用したもの及びフォトレジストを塗布、プリペイク、露光、現像、熱処理する方法が一般的であり、コスト、工程の煩雑さ、および多品種への対応に問題があった。

【解決手段】基材又は多数の微小な仕切りを有する型枠の表面自由エネルギーと液状樹脂の表面自由エネルギーの差を利用することにより、金型を使用することなく直接、マイクロレンズを形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】多数の微小な仕切りを有する型枠、該型枠内に存在する多数の微小レンズからなるマイクロレンズアレイ板。

【請求項2】仕切りの間隔が縦30～260μm、横30～260μm、仕切りの厚さが30～70μmである請求項1のマイクロレンズアレイ板。

【請求項3】型枠が光線反射処理または光線吸収処理されている請求項1または2のマイクロレンズアレイ板。

【請求項4】光線反射処理された型枠がA_gまたはA₁を蒸着した型枠である請求項3のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板。

【請求項5】光線吸収処理された型枠が着色された型枠である請求項3のマイクロレンズアレイ板。

【請求項6】型枠がスクリーン印刷用スクリーンである請求項1ないし5のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板。

【請求項7】スクリーンの目開きが80～400メッシュである請求項6のマイクロレンズアレイ板。

【請求項8】微小レンズの材質がエネルギー線硬化性樹脂である請求項1ないし7のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板。

【請求項9】エネルギー線硬化性樹脂が紫外線硬化性樹脂である請求項8のマイクロレンズアレイ板。

【請求項10】多数の微小な仕切りを有する型枠内に液状樹脂を注入し、次いで該樹脂を硬化させることを特徴とする、微小レンズを多数有するマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項11】仕切りの間隔が縦30～260μm、横30～260μm、仕切りの厚さが30～70μmである請求項10のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項12】型枠が基板に設置されている請求項10または11のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項13】型枠または基板の表面自由エネルギーと液状樹脂の表面自由エネルギーが異なる請求項10ないし12のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項14】型枠または基板の表面自由エネルギーと液状樹脂の表面自由エネルギーの差が5dynes/cm以上である請求項13のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項15】型枠がスクリーン印刷用スクリーンである請求項10ないし14のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項16】スクリーンの目開きが80～400メッシュである請求項15のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項17】液状樹脂がエネルギー線硬化性樹脂である請求項10ないし16のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項18】エネルギー線硬化性樹脂が紫外線硬化性樹脂である請求項17のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項19】基板上に低表面自由エネルギーの材料をコーティングし、該基板に対応するマイクロレンズ長の空隙を有するパターンを設置した後、エネルギー線硬化性樹脂をコーティングし、次いで紫外線を照射することを特徴とするマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【請求項20】多数の微小な仕切りを有する型枠、及び該型枠内に存在し、表面形状が微小レンズ状である樹脂からなるマイクロレンズアレイ板形成用母型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の視野角拡大及び集光等に有用なマイクロレンズアレイ板、その製造方法及びマイクロレンズアレイ板形成用母型に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶テレビ、ラップトップ型または、ブック型のワードプロセッサー、コンピューター等の表示装置としては、比較的単純な構成で生産性に優れ、また大容量表示が可能という優れた特徴及び薄型、軽量であることにより液晶表示体が広く使用されている。しかし、液晶表示体は視野角が狭いという欠点を有し、このために種々の手段によりこの問題の解決が図られている。この一例として液晶ディスプレイとマイクロレンズアレイなどの光学素子を組み合わせることが提案されている。例えば、液晶ディスプレイの観察面側にレンズなどの光線透過方向を制御する光学素子を組み合わせて視野角を拡大する方法としては、平凹レンズ群を配する方法（特開昭53-25399号、特開平7-64071号公報）、多面体レンズを配する方法（特開昭56-65175号公報）、プリズム状突起透明板を配する方法（特開昭61-148430号公報）、液晶セルの表示単位にそれぞれレンズを設ける方法（特開昭62-56930、特開平2-108093号公報）などがある。

【0003】これらの手段に使用されるマイクロレンズアレイ板、プリズム等を製作するには、従来のレンチキュラーレンズやフレネルレンズの製造方法即ち、予め求めるレンズ形状が刻印された雌金型を用意し、樹脂などを充填してシート表面上に転写する方法、同様の金型を用意し樹脂を注入して基材部分とレンズ群部分を同時に形成する方法、紫外線硬化樹脂などの光硬化樹脂をプラスチックフィルムなどの基材に均一に塗布し求める部位のみに光線を照射して硬化させた後、不要部分を除去する方法、プラスチックまたはガラスなどの基材表面を機械的に切削してレンズ形状を作成する方法がある。また、カラー固体撮像素子、カラー液晶表示素子等のカラーフィルター上に形成するマイクロレンズの製造方法即ち、半導体集積回路用ポジ型フォトレジストをマイクロ

レンズ材料として使用し、塗布、プリベーク、露光、現像、熱処理によりマイクロ集光レンズが形成できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のマイクロレンズアレイ板では視野角拡大効果や液晶ディスプレイの外光による表示品位の低下防止効果が充分ではない。又従来の製法では大量生産する場合以外は金型の費用、製造工程の長さ及び複雑さ等を考慮すると経済的でないという問題があり、新たなマイクロレンズアレイ板、及びマイクロレンズアレイ板やマイクロレンズアレイ板形成用母型の簡単な製造方法の開発が望まれていた。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記の点につき銳意検討の結果、多数の微小な仕切りを有する型枠内に液状樹脂を注入し、次いで該樹脂を硬化させることにより微小レンズを多数有するマイクロレンズアレイ板が得られることを見出した。本発明はこの知見をもとに完成されたものである。即ち、本発明は、(1) 多数の微小な仕切りを有する型枠、該型枠内に存在する多数の微小レンズからなるマイクロレンズアレイ板、(2) 仕切りの間隔が縦30~260μm、横30~260μm、仕切りの厚さが30~70μmである(1) のマイクロレンズアレイ板、(3) 型枠が光線反射処理または光線吸収処理されている(1) または(2) のマイクロレンズアレイ板、(4) 光線反射処理された型枠がA g またはA 1を蒸着した型枠である(3) のいずれか一項のマイクロレンズアレイ板、(5) 光線吸収処理された型枠が着色された型枠である(3) のマイクロレンズアレイ板、(6) 型枠がスクリーン印刷用スクリーンである(1) ないし(5) のマイクロレンズアレイ板、(7) スクリーンの目開きが80~400メッシュである(6) のマイクロレンズアレイ板、(8) 微小レンズの材質がエネルギー線硬化性樹脂である(1) ないし(7) のマイクロレンズアレイ板、(9) エネルギー線硬化性樹脂が紫外線硬化性樹脂である(8) のマイクロレンズアレイ板。

【0006】(10) 多数の微小な仕切りを有する型枠内に液状樹脂を注入し、次いで該樹脂を硬化させることを特徴とする、微小レンズを多数有するマイクロレンズアレイ板の製造方法、(11) 仕切りの間隔が縦30~260μm、横30~260μm、仕切りの厚さが30~70μmである(10) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(12) 型枠が基板に設置されている(10) 又は(11) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(13) 型枠または基板の表面自由エネルギーと液状樹脂の表面自由エネルギーが異なる(10) ないし(12) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(14) 型枠または基板の表面自由エネルギーと液状樹脂の表面自由エネルギーの差が5 dyne/cm以上である

(13) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(15) 型枠がスクリーン印刷用スクリーンである(10) ないし(14) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(16) スクリーンの目開きが80~400メッシュである(15) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(17) 液状樹脂がエネルギー線硬化性樹脂である(10) ないし(16) のマイクロレンズアレイ板の製造方法、(18) エネルギー線硬化性樹脂が紫外線硬化性樹脂である(17) のマイクロレンズアレイ板の製造方法。

【0007】(19) 基板上に低表面自由エネルギーの材料をコーティングし、該基板に対応するマイクロレンズの空隙を有するパターンを設置した後、エネルギー線硬化性樹脂をコーティングし、次いで紫外線を照射することを特徴とするマイクロレンズアレイ板の製造方法、(20) 多数の微小な仕切りを有する型枠、及び該型枠内に存在し、表面形状が微小レンズ状である樹脂からなるマイクロレンズアレイ板形成用母型、に関する。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明のマイクロレンズアレイ板はレンズ部と多数の微小な仕切りを有する型枠部からなる。レンズ部は微小レンズによりレンズ機能を有する部分である。ここで「レンズ機能を有する」とは、通常の単凸レンズ、単凹レンズなどのように、ある決まった焦点を有する必要はなく、入射する光線を制御された任意の方向へ屈折させる機能があればよい。微小レンズの縦方向、横方向のピッチはそれぞれ30~260μm、好ましくは35~110μm程度がよい。レンズ部の高さは5~50μm、好ましくは10~30μm程度がよい。本発明における微小レンズは、正面から観た時、円形、楕円形、矩形、三角形、六角形など、形状に制限がないが、製造の容易さからすると矩形、円形、楕円形が好ましい。また、それぞれの液晶表示体に合わせて形状を変えることで、一層の視野角改善をはかることができる。微小レンズの材質としては、光を通過させるものであれば特に制限はなく、例えば熱硬化型樹脂、エネルギー線硬化型樹脂等の硬化型樹脂類があげられるが、特に紫外線硬化型樹脂が好ましい。紫外線硬化性の樹脂としては、ウレタン系アクリレート、ポリエステル系アクリレート、エポキシ系アクリレート、ポリエーテルアクリレート等のアクリロイル基をもつ重合性オリゴマー、モノマーとアクリル酸、アクリルアミド、アクリロニトリル等の重合性ビニル基をもつ重合性オリゴマー、モノマー等の単体あるいは、配合したものを用いることができる。

【0009】また微小レンズは着色することにより外光の反射をいっそう防止することができる。この着色は、微小レンズ用樹脂全体にしてもよく、又微小レンズの表面にしてもよい。着色剤としては染料、顔料等が挙げられるが、着色剤粒子の光散乱による表示品位の低下を防

ぐため、染料が最も好ましい。また画像品位保持性等の点から実質的に灰色から黒色系または青色系の染料を用いることが好ましく、用いる染料の例としては、例えばカヤセットブラックAN、カヤセットブルーFR、カヤセットブルーN（いずれも日本化薬株式会社製）があげられる。使用する染料の濃度範囲は、微小レンズ用樹脂全体に着色する場合、レンズ材料の固形分に対して0.05～5%、好ましくは0.1～3%程度がよい。

【0010】多数の微小な仕切りを有する型枠部は、隣接する微小レンズ同士が接触しないように配置するための部分で、微小な仕切り中に一つの微小レンズを有している。型枠部の仕切りの間隔は縦方向、横方向それぞれ30～260μm、好ましくは35～110μm程度がよい。このような型枠として、例えばマイクロレンズ長に相当する空隙を有するパターンを有するもの、例えばスクリーン印刷用スクリーンがあげられる。スクリーンとしては、例えば絹、ナイロン、テトロンなどの繊維、あるいはステンレスチールの針金で図2のように織ったものがあげられ、平織りが一般的に使用される。また、スクリーンの大きさは80～400メッシュ（糸径は70～23μm、目開き（オープニング：織物の経緯両糸間の空隙の面積の平方根を示し、一辺の長さとして表す。）は245～40μm）、好ましくは150～300メッシュ（糸径は55～34μm、目開きは114～49μm）程度がよい。型枠には、不要な斜行光線を全反射し再利用するための光線反射処理または不要な斜行光線を吸収するための光線吸収処理されたものも用いることができる。光線反射処理したものとしては、例えばA1やAgを型枠に蒸着したものがあげられる。光線吸収処理されたものとしては、例えば型枠に青色系、灰色および黒色系の色素で着色したものがあげられる。

【0011】本発明のマイクロレンズアレイ板はこのような大きさの微小レンズを型枠部の多数の微小な仕切り中に配置したものである。その厚さは使用目的に応じ異なるが、液晶表示装置に使用する場合は好ましくは50～500μm、より好ましくは100～300μm、さらに好ましくは150～250μm程度がよい。マイクロレンズアレイ板全面積中のレンズ部の面積比率は、好ましくは0.30～0.70、さらに好ましくは0.35～0.50の範囲であり、型枠部の占有面積比率は、好ましくは0.70～0.30、さらに好ましくは0.65～0.50の範囲である。

【0012】次に、本発明のマイクロレンズアレイ板の製造方法について説明する。即ち、基板上に多数の微小な仕切りを有する型枠を固定し、液状樹脂を該型枠内に注入し、次いで該樹脂を硬化させ、所望により基板を除去すればよい。使用する型枠または基板はその表面自由エネルギーが液状樹脂の表面自由エネルギーと異なるものがよい。型枠または基板の表面自由エネルギーより液状樹脂の表面自由エネルギーの方が高い場合は凸レンズ

となり、低い場合は凹レンズとなる。その差は、好ましくは5dynes/cm以上、より好ましくは5～20dynes/cm、さらに好ましくは5～15dynes/cm程度がよい。即ち、本発明は、表面自由エネルギーの差を利用し、凸レンズおよび凹レンズを形成する方法である。同時にできたレンズをレプリカとして複製し、凸レンズを凹レンズとすることも容易である。またレンズ部の高さ等についても表面自由エネルギーの差を選択することにより任意のものを得ることができる。尚、液状樹脂の表面自由エネルギーは垂直板法により測定される。即ち、白金の薄い板を液体中に一部分浸して垂直に吊るすと、液体と板との接する長さに沿って液体の表面自由エネルギーが下向きに働き、この力を上向きの力で釣り合わせることで測定される。又、型枠または基板の表面自由エネルギーはエルマ接触角測定器を使用し、型枠または基板に溶解、浸透、拡散等を起こさない液体の接触角から求められる。

【0013】本発明で使用する基材としては、平面体であれば特に制限ではなく、透明のものや不透明のものが使用できる。基材を除去することなくマイクロレンズアレイ板として利用するには透明なものがよく、例えば、ガラス、プラスチック等が挙げられ、液晶表示装置に用いる集光レンズとしては柔軟なフィルム状のものが好ましい。プラスチックとしては、熱可塑性樹脂、熱硬化樹脂、紫外線等のエネルギー線硬化樹脂等が使用でき、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエチレン樹脂、ポリスチレン、ポリウレタン、塩化ビニル、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリレート樹脂等が挙げられる。特に基材を除去しない場合に使用する基材としては屈折率や異方性の小さなプラスチック材料が好ましく、例えば三酢酸セルロースフィルム、ポリカーボネートフィルム、ノルボルネン系フィルム、アモルファスポリオレフィン系フィルム等があげられる。これらの樹脂の表面自由エネルギーは29～47dynes/cm程度である。

【0014】多数の微小な仕切りを有する型枠は、その仕切りの間隔が縦方向、横方向それぞれ30～260μm、好ましくは35～110μm程度がよい。又、その仕切りの高さは30～70μm、好ましくは35～55μm程度がよい。このような型枠として、例えばマイクロレンズ長に相当する空隙を有するパターンを有するものの、例えばスクリーン印刷用スクリーンがあげられる。スクリーンとしては、例えば絹、ナイロン、テトロンなどの繊維、あるいはステンレスチールの針金で織ったものがあげられる。また、スクリーンの大きさは80～400メッシュ、好ましくは150～300メッシュ程度がよい。この型枠の表面自由エネルギーは32～46dynes/cm程度である。

【0015】液状樹脂は微小な空間に充填する必要のあ

ることから、粘度が好ましくは1000 cP以下、より好ましくは600 cP以下、さらに好ましくは500～100 cP程度がよい。その材質としては、硬化体が光を通過させるものであれば特に制限はなく、例えば熱硬化型樹脂、エネルギー線硬化型樹脂等の硬化型樹脂類があげられるが、特に紫外線硬化性樹脂が好ましい。紫外線硬化性の樹脂としては、ウレタン系アクリレート、ポリエチル系アクリレート、エポキシ系アクリレート、ポリエーテルアクリレート等のアクリロイル基をもつ重合性オリゴマー、モノマーとアクリル酸、アクリラミド、アクリロニトリル等の重合性ビニル基をもつ重合性オリゴマー、モノマー等の単体あるいは、配合したものを用いることができる。この液状樹脂の表面自由エネルギーは～dyne/cm程度であるが、レベリング剤、界面活性剤等の使用により、所望の表面自由エネルギーのものを得ることができる。レベリング剤、界面活性剤としては、例えばSH29PA（東レシリコン社製）、FC-431（3M社製）等があげられる。紫外線硬化型樹脂の表面自由エネルギーは20 dyne/cm以上、好ましくは25～45 dyne/cm程度のものがよい。

【0016】本発明のマイクロレンズアレイ板の代表的な製法をさらに詳細に説明すると、凸レンズのマイクロレンズアレイ板を製造するには、上記の基材上に低表面自由エネルギー材料を塗工し（厚みは特に限定されず、低表面自由エネルギー材料が表面上に塗布されてあればよい。）、その上に多数の微小な仕切りを有する型枠を置きテープ等で固定する。その上に表面自由エネルギーの高い紫外線硬化性樹脂を塗布し、紫外線を照射して紫外線硬化性樹脂を硬化させ、所望により基材を除去する。低表面自由エネルギーの材料としては、例えば表面自由エネルギーが10～35 dyne/cmのものがあげられ、一般的には、パラフィン、フッ素系コーティング材料、シリコン系コーティング材料等が挙げられる。例えば、パラフィン、アウジイモント社製のフォンブリンZ誘導体、デュポン社製のテフロンAF等が挙げられる。具体的には、例えば10～35 dyne/cmの低表面自由エネルギー材料、好ましくは13～27 dyne/cmの低表面自由エネルギー材料を予め基材に塗布しておき、その上に任意のマイクロレンズ長に相当する空隙を有するパターンを設置した後、前述の低表面自由エネルギー材料より表面自由エネルギーの大きな紫外線硬化型樹脂を塗布し、表面自由エネルギーの差を利用し、レンズを形成する方法である。

【0017】なお、基材上に低表面自由エネルギー材料を塗工しない場合でも、多数の微小な仕切りを有する型枠に低表面自由エネルギーのものを使用することにより、凸レンズのマイクロレンズアレイ板を製造することができる。低表面自由エネルギーの型枠としては、例えば44 dyne/cmのポリエチレンテレフタレート製

スクリーンを苛性ソーダ溶液で洗浄、脱脂したもの、低表面自由エネルギー材料をコーティングしたもの等があげられる。このものの表面自由エネルギーは15～32 dyne/cm程度である。

【0018】凹レンズのマイクロレンズアレイ板を製造するには、上記の基材上に低表面自由エネルギー材料を塗工せず、液状樹脂として低表面自由エネルギーの紫外線硬化性樹脂を使用すればよい。

【0019】本発明のマイクロレンズアレイ板形成用型は、多数の微小な仕切りを有する型枠、及び該型枠内に存在し、表面形状が微小レンズ状である樹脂からなる。この形成用型としては上記のようにして得られたマイクロレンズアレイ板自体をあげることができると、液状樹脂として不透明な樹脂を使用したものもこの形成用型として使用することができる。このマイクロレンズアレイ板形成用型からの母型の作製は、通常の方法で行うことができる。

【0020】本発明では、マイクロレンズアレイ板全面積中の該レンズ部の面積比率を好ましくは0.30～0.70、さらに好ましくは0.35～0.50とすることにより外光の反射を制御し、外光の散乱反射により画面が白っぽくなることを軽減した。さらに本発明は、非レンズ部を設けること、及びレンズ部のピッチを30～260 μmの範囲にすることによりマイクロレンズ部での透過率を上げること、またマイクロレンズアレイ板を着色することにより、外光の散乱反射により画面が白っぽくなることをさらに軽減した。

【0021】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0022】実施例1

100 μmのポリエチルフィルムの上に、表面自由エネルギーが25.5 dyne/cmのパラフィンを塗布、乾燥し、その上にマイクロレンズのパターンとして200メッシュのスクリーン印刷用スクリーンを設置、固定した。レンズ形成材料として表面自由エネルギーが40.4 dyne/cm(25°C)のウレタンアクリレートを主成分とする紫外線硬化型樹脂を塗布し、5分間静置後、紫外線を照射し、凸状のマイクロレンズアレイ板を得た。レンズ部の高さは20 μmであった。正円状の微小レンズのピッチは縦、横とも100 μm、高さ20 μm、曲率1/4であり、隣接する微小レンズ間のピッチは縦、横とも35 μmで、レンズ部の占有面積は45%であった。

【0023】実施例2

100 μmのポリエチルフィルムの上に、表面自由エネルギーが15.7 dyne/cmのデュポン社製のテフロンAFを塗布、乾燥硬化し、その上にマイクロレンズのパターンとして150メッシュのスクリーン印刷用スクリーンを設置、固定した。レンズ形成材料として表面

自由エネルギーが 40.4 dyne/cm (25°C)のウレタンアクリレートを主成分とする紫外線硬化型樹脂を塗布し、5分間静置後、紫外線を照射し、凸状のマイクロレンズアレイ板を得た。レンズ部の高さは 12μ であった。

【0024】実施例3

100μ のポリエステルフィルムの上に、表面自由エネルギーが 19.0 dyne/cm のアウジモント社製のフォンブリンZ誘導体を塗布、乾燥硬化し、その上にマイクロレンズのパターンとして 200 メッシュ のスクリーン印刷用スクリーンを設置、固定した。レンズ形成材料として表面自由エネルギーが 40.4 dyne/cm (25°C)のウレタンアクリレートを主成分とする紫外線硬化型樹脂を塗布し、5分間静置後、紫外線を照射し、凸状マイクロレンズアレイ板を得た。レンズ部の高さは 20μ であった。

【0025】実施例4

100μ のポリエステルフィルム(表面自由エネルギーが 43.8 dyne/cm)の上にマイクロレンズのパターンとして 150 メッシュ の脱脂したスクリーン印刷用スクリーン(表面自由エネルギーが 32 dyne/cm)を設置、固定した。レンズ形成材料として表面自由エネルギーが 40.4 dyne/cm (25°C)のウレタンアクリレートを主成分とする紫外線硬化型樹脂を塗布し、5分間静置後、紫外線を照射し、凸状マイクロレンズアレイ板を得た。レンズ部の高さは 16μ であった。

【0026】実施例5

100μ のポリエステルフィルム(表面自由エネルギーが 43.8 dyne/cm)の上にマイクロレンズのパターンとして 150 メッシュ の脱脂したスクリーン印刷用スクリーン(表面自由エネルギーが 32 dyne/cm)を設置、固定した。レンズ形成材料としてレベリン

表1

実施例1	上下方向	水平方向
	画像反転なし	画像反転なし
	コントラスト変化なし	コントラスト変化なし

【0034】

【発明の効果】本発明のマイクロレンズアレイ板によって、液晶ディスプレイの良好な表示が見られる角度、即ち、視野角が飛躍的に拡大される。即ち、液晶セルの前面側にマイクロレンズアレイ板を設けるだけの極めて単純な構成で、液晶ディスプレイの視野角が狭いという欠点が解消される。さらに、本発明のマイクロレンズアレイ板のレンズ側を液晶セル側に設けると、凹凸面が露出しないため、正面での表示コントラストが低下しないという効果を發揮する。レンズ部と非レンズ部を設けることにより外光の散乱反射が軽減され、さらに着色することにより外光の散乱反射がさらに軽減された。また、厚さを数百ミクロン程度にすることができるので、液晶ディ

グ剤を添加したウレタンアクリレートを主成分とする紫外線硬化型樹脂(表面自由エネルギーが 27 dyne/cm (25°C))を塗布し、5分間静置後、紫外線を照射し、凹状マイクロレンズアレイ板を得た。レンズ部の深さは 5μ であった。

【0027】実施例6

実施例1で得たマイクロレンズアレイ板を、マイクロレンズアレイ板形成用型とし、樹脂又は金属板からなる枠内に、転写面が上側になるようにセットする。型とり用シリコーン樹脂KE1300(信越シリコン社製)100部に対してシリコーン樹脂硬化触媒CAT(信越シリコン社製)10部の割合で配合し、よく混合する。この樹脂組成物を真空脱泡装置で一次脱泡を行う。次にマイクロレンズアレイ板形成用型のマイクロレンズ表面に一次脱泡をした型とり用シリコーン樹脂組成物の少量を薄く塗り、溝部分の気泡を取り除く二次脱泡を行う。その後、残りの樹脂組成物を全量注入し脱泡し、室温で1日放置して硬化を行う。硬化終了後マイクロレンズアレイ板形成用型を取り除き、 150°C で3時間加熱エーティング処理を行ない、マイクロレンズアレイ板の母型を得た。

【0029】実験 液晶ディスプレイの作成及び評価
市販のTFT型液晶テレビの前面に実施例1で作成したマイクロレンズアレイ板のレンズ側を内側にして装着して、液晶ディスプレイを得た。このようにして作成したディスプレイを、ディスプレイ表示面の法線方向(正面)および左右方向、上下方向の角度を変えてみて表示品位及び画像の反転等を、従来の液晶ディスプレイを基準として評価した。上下、左右方向各 50 度での結果を表1に記載した。

【0030】

【表1】

スプレイの薄型化が図れる。又、本発明の方法により、型を作製することなくマイクロレンズアレイ板を直接得ることができる。更に、本発明の方法により得られるマイクロレンズアレイ板を、マイクロレンズアレイ板形成用型とすることにより、従来の製造方法に比べ簡単な作業でマイクロレンズアレイ板形成用の母型を得ることができ、更に融通性もあり多品種への対応ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】マイクロレンズ製造手順の模式図

【図2】スクリーン組織種

【符号の説明】

1. スクリーン

2. 低表面エネルギー層

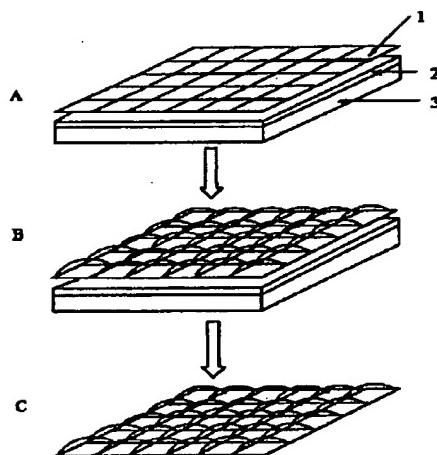
3. 基材(ベースフィルム)

A. スクリーン、低表面エネルギー層、基材の設置

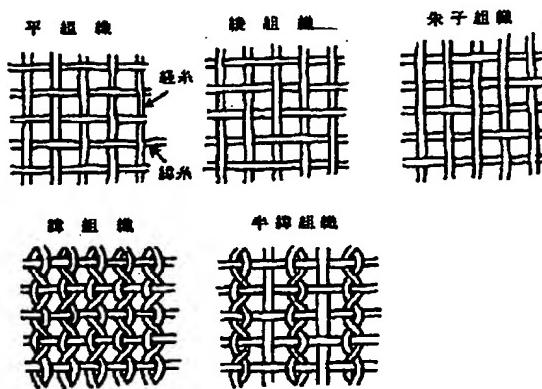
B. 樹脂塗布-マイクロレンズ形成-固定化

C. マイクロレンズの取り外し

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成7年9月13日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】液状樹脂は微小な空間に充填する必要のあることから、粘度が好ましくは1000 cP以下、より好ましくは600 cP以下、さらに好ましくは500～100 cP程度がよい。その材質としては、硬化体が光を通過させるものであれば特に制限はなく、例えば熱硬化型樹脂、エネルギー線硬化型樹脂等の硬化型樹脂類があげられるが、特に紫外線硬化性樹脂が好ましい。紫外線硬化性の樹脂としては、ウレタン系アクリレート、ポ

リエステル系アクリレート、エポキシ系アクリレート、ポリエーテルアクリレート等のアクリロイル基をもつ重合性オリゴマー、モノマーとアクリル酸、アクリルアミド、アクリロニトリル等の重合性ビニル基をもつ重合性オリゴマー、モノマー等の単体あるいは、配合したもの用いることができる。この液状樹脂の表面自由エネルギーはレベリング剤、界面活性剤等の使用により、所望の表面自由エネルギーのものを得ることができる。レベリング剤、界面活性剤としては、例えばSH29PA（東レシリコン社製）、FC-431（3M社製）等があげられる。紫外線硬化型樹脂の表面自由エネルギーは20 dyne/cm以上、好ましくは25～45 dyne/cm程度のものがよい。